

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-138485

(43)Date of publication of application : 26.05.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/05

B41J 2/175

B41J 2/165

(21)Application number : 08-302825

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 14.11.1996

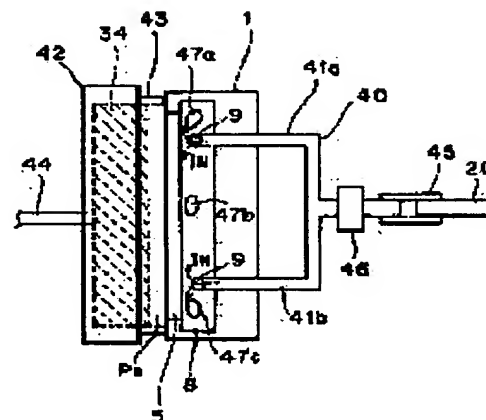
(72)Inventor : TAKADA YOSHIHIRO
SHIDA MASANORI

(54) INK JET HEAD AND INK JET DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain a high ejection recovery efficiency even when a long multi-head is used by a constitution wherein at least two ink supply passages are provided to an ink supply unit and the ink supply passages are connected and to a common liquid chamber on the head.

SOLUTION: A head 1 comprises a common liquid chamber 8 communicated to each nozzle 5, a filter unit 46 and an ink supply unit 40 having two ink supply passages 41a, 41b connected to the common liquid chamber 8. The filter unit 46 is connected to an ink supply pipe 20 coupled to an ink tank. Since ink is supplied via two ink supply passages to a multi-nozzle head having multiple nozzles, flow of recording ink upon generation of negative pressure by suction cap 42 in the common liquid chamber 8 to be discharged from each of the nozzles on the head is distributed as shown by arrow IN. All of the bubbles 47a, 47b, 47c entering any positions can be discharged outside of the head 1, thereby achieving a stable ejection recovery efficiency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more ink passage equipped with the delivery for carrying out the regurgitation of the ink is arranged. The common liquid room which is the ink jet head of the multi-nozzle mold which records by breathing out ink to recorded media according to the blowing pressure force by the heat energy generating component in this ink passage, and is open for free passage to said each ink passage, This ink supply unit is an ink jet head characterized by including at least two ink supply ways established in the connection section with said common liquid room including the ink supply unit which supplies ink to this common liquid room from an ink tank.

[Claim 2] Said connection section is an ink jet head according to claim 1 characterized by having a number equivalent to the number of said ink supply ways of connector areas.

[Claim 3] Said connector area is an ink jet head according to claim 2 characterized by being distributed by said common liquid room.

[Claim 4] Said connector area is an ink jet head according to claim 3 characterized by being distributed along the array direction of two or more of said ink passage.

[Claim 5] Passage resistance of each of said ink supply way is an ink jet head according to claim 1 characterized by the mutually comparable thing.

[Claim 6] the die length of said ink supply way of 1 -- said -- others -- case it is relatively longer than the die length of an ink supply way -- this -- the cross section of the ink supply way of 1 -- said -- others -- the cross section of an ink supply way -- relative -- large -- carrying out -- passage resistance of said ink supply way of 1 -- said -- others -- the ink jet head according to claim 5 characterized by making passage resistance of an ink supply way comparable.

[Claim 7] The heat energy generating component in said ink passage is an ink jet head given in one term of claims 1-6 characterized by being the electric thermal-conversion object which generates the heat energy which makes ink produce film boiling.

[Claim 8] Said ink delivery is an ink jet head according to claim 7 characterized by being prepared in the direction along the front face of said electric thermal-conversion object.

[Claim 9] This suction recovery means is ink jet equipment characterized by including a cap means to contact said ink delivery side and to form a closed space including the suction recovery means which can be contacted and canceled to a means to equip one term of claims 1-8 with the ink jet head of a publication, and the ink delivery side of this head.

[Claim 10] Ink jet equipment according to claim 9 characterized by including further a migration means by which said ink jet head with which it was equipped and recorded media are displaced relatively.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ink jet equipment which can equip with the ink jet head which performs regurgitation recovery for preventing the blinding in an ink delivery, and the poor ink regurgitation, and recovering, and this head.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ink jet head used for ink jet equipment is equipped with the energy generation means for generating the energy for drop formation made to act on the recording ink in the energy operation section prepared in the nozzle for generally supplying recording ink to the delivery which carries out the regurgitation of the drop for record, and a part of this nozzle, and this operation section.

[0003] Make the liquid which irradiates electromagnetic waves, such as a thing, laser, etc. using electric machine conversion objects, such as a piezo-electric element, as this energy generation means, and is there absorb, it is made to generate heat, and heating elements, such as regurgitation [a drop], a thing made to fly, or an electric thermal-conversion object, etc. are known for the operation by this generation of heat.

[0004] Using an electric thermal-conversion object for an energy generation means especially, the ink jet head which makes a drop breathe out record from a delivery with heat energy has the following advantages.

[0005] a) In order to arrange the delivery for breathing out the drop for record and forming the drop for flight to high density and to perform record of high resolution, it is possible to take a suitable configuration easily.

[0006] b) Miniaturization on structure is easy.

[0007] c) The advance of a technique and the improvement in dependability in the latest semi-conductor field can utilize the advantage of remarkable IC technique or a micro processing technique for the production more than enough, and by using these techniques, long-picture-izing and shape[of a field]-izing (two-dimensional-izing), multi-izing of a delivery, and densification are still easier, moreover, it can produce in large quantities, and a manufacturing cost is also cheap.

[0008] What has the structure where recording ink is supplied from the common liquid room which an electric thermal-conversion object is used for an energy generation means, the liquid route corresponding to each delivery is prepared as an ink jet head which has the multi-ized delivery which was manufactured through the semi-conductor manufacture process, and an electric thermal-conversion object is established for every liquid route of this, and is open for free passage to each liquid route is known. ***** of the 1 configuration of such an ink jet head is shown in drawing 6 .

[0009] This ink jet head consists of the electric thermal-conversion object 3 formed on the substrate 2, an electrode 4, a nozzle 5, and a top plate 6 through semi-conductor manufacture process processes, such as the etching method, vacuum deposition, and the sputtering method.

[0010] The ink 12 for record is supplied in the common liquid room 8 of a head 1 through the ink

delivery pipe 20 from a non-illustrated liquid reservoir room (ink tank). A sign 9 is a connector for ink supply pipes among drawing.

[0011] The ink 12 supplied in the common liquid room 8 is supplied by capillarity in a liquid route 10, and is held at stability by forming a meniscus in respect of [11] the delivery at the tip of a liquid route.

[0012] By energizing on the electric thermal-conversion object 3 here, the recording ink on electric thermal-conversion dignity is heated, a foaming phenomenon occurs in ink, and a liquid ink drop carries out the regurgitation from the delivery side 11 with the pressure accompanying the foaming.

[0013] By the configuration which was mentioned above, the consistency of a nozzle becomes possible [manufacturing the ink jet head of a multi-nozzle called 5000 nozzles from 64 nozzles] by the nozzle configuration of the high density of 200 - 600dpi, and a high speed, high definition record, and big screen record are attained with the ink jet equipment using such an ink jet head.

[0014] And the regurgitation recovery means for preventing the blinding by adhesion of the foreign matter to ink thickening by the evaporation and the temperature fall of record ink in the ink delivery of a head, permeation of the air bubbles into the nozzle of a head, and the delivery side of a head etc. and the poor ink regurgitation, and recovering is adopted as such ink jet equipment until now.

[0015] Drawing 7 and drawing 8 are what showed the example of the regurgitation property recovery means (henceforth a regurgitation recovery means) in conventional ink jet equipment, and are indicated by JP,61-158467,A, JP,62-116152,A, etc.

[0016] It explains referring to a drawing below. The regurgitation recovery means shown in drawing 7 is based on the suction method of recovery, and the example of the head which connected the ink cartridge 33 which filled up the interior with the ink absorber 34 containing record ink 12 through the connector 9 is shown. Whenever the record ink in the common liquid room 8 is exhausted by record actuation, the ink for record breathed out from each nozzle 5 at the time of record actuation of a head 1 is supplied into the above-mentioned common liquid room 8 through the ink supply way 41 and a connector 9 from the ink absorber 34 of an ink cartridge 33, and the record actuation by the head 1 can connect it to stability from it.

[0017] By the way, as mentioned above, when the record ink in the nozzle of a head 1 thickens by evaporation or low temperature-ization, air bubbles permeate into the nozzle 5 of a head 1, and the common liquid room 8 or the foreign matter has adhered to the delivery side 11 of a head 1, the stable and normal record actuation by the head 1 will become impossible.

[0018] Then, after minding the seal rubber 43 for a cap, contacting the outside field of the record nozzle of the delivery side 11 of a head 1 and making it seal the suction cap 42 which has the ink absorber 34 in the suction method of recovery, and was connected with the suction pump 37 through the ink discharge tube 44, A suction pump 37 is driven and it is the atmospheric pressure PS in a closed space between a delivery and the side of the suction cap 42 and a head. It changes into the negative pressure condition below atmospheric pressure, suction discharge of the record ink is carried out from the inside of the nozzle of a head 1, and regurgitation recovery of the head of collecting to the waste ink tank 35 is performed. Many of such regurgitation recovery means of a suction recovery method are adopted as the small ink jet recording method printer until now from the configuration being easy and being advantageous to low-cost-izing.

[0019] Moreover, the regurgitation recovery means shown in drawing 8 is based on an ink circuit system. With this recovery means, the ink tank 19 filled up with record ink 12 and the head 1 are connected through delivery pipe 20a for ink feeding and delivery pipe 20b for ink circulation which have the ink feeding means 18 on the way.

[0020] The ink feeding means 18 is driven at the time of the regurgitation recovery of a head 1, the record ink in ink feeding pipe 20a is fed in the direction of arrow-head A, and it supplies in the common liquid room 8 of a head 1, and is the pressure PP in the nozzle of a head. It changes into the pressurization condition more than atmospheric pressure, and is made to carry out pressurization discharge of the record ink from the inside of the nozzle of a head 1.

[0021] He makes the remainder of the record ink fed in the common liquid room 8 of a head 1 feed in the direction of arrow-head B, and is trying to collect them into the ink tank 19 through ink delivery pipe

20b for circulation.

[0022] Such a regurgitation recovery means of an ink circuit system The regurgitation recoverability ability from the blinding of a head and a poor ink regurgitation condition is higher than the regurgitation recovery means of the suction recovery method before it. Since it excels in the removal nature of the air bubbles which permeated into the common liquid room 8 of a head 1 especially, the number of record nozzles has been adopted as the object for the high-speed [L / of the common liquid room 8 of 256 or more nozzles / die-length] record using a long head, and the ink jet equipment for big screen record.

[0023] By the way, the demand to record[high-speed]-izing of an ink jet printer, low-pricing, and a miniaturization is becoming still higher, the high-speed record as which the number of record nozzles adopted the head of 256 or more nozzles is possible, and commercial production of ink jet equipments, such as a low price and a small printer, is desired in recent years.

[0024] However, if the regurgitation recovery means of an ink circuit system is adopted in order that the number of record nozzles may maintain the regurgitation recoverability ability to the head of 256 or more nozzles as mentioned above In corresponding to the full color record using C, M, Y, and K ink, especially Since the ink booster pump as an ink feeding means and the ink delivery pipe for ink circulation must be prepared independently 4 ****s, respectively, an equipment configuration becomes large, and there is a problem that implementation of low-pricing is difficult from a cost side.

[0025] Moreover, if the number of record nozzles adopts the regurgitation recovery means of a suction recovery method as the multi-nozzle head of 256 or more nozzles, the fall of regurgitation recoverability ability will be caused and the problem that it is difficult to carry out suction removal of the air bubbles which permeated into the common liquid room 8 where especially die length is long will occur.

[0026]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, this invention can attain a miniaturization and low-pricing, even if the number of record nozzles uses the multi-nozzle head of a long picture called 5000 nozzles from 256 nozzles for high-speed record, and it offers the ink jet head and ink jet equipment which can, in addition, maintain high regurgitation recoverability ability.

[0027]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the ink jet equipment of this invention The multi-nozzle ink jet head which has two or more record nozzles for carrying out the regurgitation of the ink, and records by breathing out ink to recorded media, It can contact and cancel to the ink supply unit which is prepared on a head, connects the common liquid room which was open for free passage for each nozzle of a head, and the ink tank and common liquid room which were filled up with record ink, and supplies record ink, and the delivery side of this head. Contact in the outside field section of the delivery of the delivery side of a head at the time of contact, and it forms a closed space. It is characterized by having prepared with the regurgitation recovery means which can attract the record ink in the delivery of a head, having established at least two ink supply ways in the above-mentioned ink supply unit, and connecting the common liquid room and this ink supply way on a head.

[0028] Namely, this invention arranges two or more ink passage equipped with the delivery for carrying out the regurgitation of the ink. The common liquid room which is the ink jet head of the multi-nozzle mold which records by breathing out ink to recorded media according to the blowing pressure force by the heat energy generating component in this ink passage, and is open for free passage to said each ink passage, This ink supply unit is characterized by including at least two ink supply ways established in the connection section with said common liquid room including the ink supply unit which supplies ink to this common liquid room from an ink tank.

[0029] Here, said connection section may have a number equivalent to the number of said ink supply ways of connector areas. A connector area may be distributed by said common liquid room, and said connector area may be distributed along the array direction of two or more of said ink passage.

[0030] Moreover, this extent of passage resistance of each of said ink supply way is mutually desirable. the die length of said ink supply way of 1 -- said -- others -- case it is relatively longer than the die length of an ink supply way -- this -- the cross section of the ink supply way of 1 -- said -- others -- the

cross section of an ink supply way -- relative -- large -- carrying out -- passage resistance of said ink supply way of 1 -- said -- others -- it is good even if comparable in passage resistance of an ink supply way.

[0031] The heat energy generating component in said ink passage may be an electric thermal-conversion object which generates the heat energy which makes ink produce film boiling.

[0032] Said ink delivery may be prepared in the direction along the front face of said electric thermal-conversion object.

[0033] Moreover, this suction recovery means contacts said ink delivery side including the suction recovery means which can be contacted and canceled to a means by which the ink jet equipment of this invention equips with the above-mentioned ink jet head, and the ink delivery side of this head, and it is characterized by including a cap means to form a closed space.

[0034] Here, you may also include further a migration means by which said ink jet head with which it was equipped and recorded media are displaced relatively.

[0035] Since according to this invention the regurgitation recovery means of a suction recovery method is employable even if the number of record nozzles uses the multi-nozzle head of a long picture called 5000 nozzles for example, from 256 nozzles, the miniaturization of ink jet equipment and low-pricing can be attained. Furthermore, since regurgitation recoverability ability including the suction removal engine performance of the permeation air bubbles to the common liquid interior of a room of a head can be raised, the amount of waste ink at the time of recovery action and recovery action time amount can also be reduced, and it can shorten.

[0036]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to a drawing, the operation gestalt of the ink jet head of this invention is explained to a detail.

[0037] (1st operation gestalt) Drawing 1 is the typical perspective view having shown the configuration of 1 operation gestalt of the ink jet equipment of this invention, it sets to drawing 1, and the recorded media of a continuous-form paper or a cut sheet gestalt are conveyed in between a head 1 and the platen rollers 23 for forming and holding the recording surface of recorded media (un-illustrating), such as paper, being pressed against a platen roller 23 by the pinch roller (un-illustrating). It is carried on carriage 21, two guide rails 24a and 24b are met, and a head 1 is the inside SA and SB of drawing. A serial scan drive is carried out in a direction, and record over recorded media is performed in the process. Through the belt 29 and pulley 28a which were prepared among Pulleys 28a and 28b, it connects with the shaft 27 of a motor 26, it responds to rotation of a motor 26, and this carriage 21 is SA and SB. The drive of a direction is performed.

[0038] A head 1 has four record units corresponding to four colors of yellow (Y), a Magenta (M), cyanogen (C), and black (B). An ink supply path is prepared independently in the record unit which records Y, M, C, and B, and the ink of each color of yellow, a Magenta, cyanogen, and black is supplied to it through the ink delivery pipes 20Y, 20M, 20C, and 20B from the ink tanks 19Y, 19M, 19C, and 19B, respectively.

[0039] The capping means 22 and the suction cap 42 are formed outside the record image field by the head, and after the carriage 21 which carried the head 1 moves to the location of a home position HP, the suction cap 42 is in a head 1 and the countered condition, and regurgitation recovery action with the suction cap 42 is performed, after the suction cap 42 moving in the direction of arrow-head f and contacting the delivery side of a head 1.

[0040] Moreover, similarly, after the capping means 22 and the head 1 have countered, the capping means 22 moves in the direction of arrow-head f, and capping actuation by the capping means 22 is performed in contact with the delivery side of a head 1, after carriage 21 moves to the location of the capping position CP.

[0041] Next, drawing 2 and drawing 3 explain the regurgitation recovery action of the suction recovery method in the ink jet equipment of this invention.

[0042] Drawing 2 is the top view showing the condition of the suction recovery action of the head 1 shown in drawing 1. In drawing 2, the rubber 43 for cap seals prepared in the suction cap 42 shows the

condition of having contacted and sealed to the outside field of the record nozzle of the delivery side of a head 1.

[0043] The filter unit 46 which has a filter for preventing permeation of the foreign matter into the common liquid room 8 which was open for free passage for each nozzle 5 of a head, and this common liquid room 8 on a head 1, and the ink supply unit 40 which is joined to this filter unit 46, connects with the common liquid room 8 on two ink supply ways 41a and 41b, and supplies record ink are formed. Moreover, the filter unit 46 is connected to the ink delivery pipe 20 connected with the ink tank by the pipe connector 45.

[0044] Namely, as mentioned above, it sets to the regurgitation recovery action of a suction recovery method. The suction cap 42 connected with the suction pump 37 through the ink discharge tube 44 The outside field of the record nozzle of the delivery side 11 of a head 1 is contacted through the seal rubber 43 for a cap. After making it seal, a suction pump 37 is driven, and it is the atmospheric pressure PS in a closed space between the suction cap 42 and the delivery side of a head. It changes into the negative pressure condition below atmospheric pressure, suction discharge of the record ink is carried out from the inside of the nozzle of a head 1, and it is made to perform regurgitation recovery of a head.

However, as shown in drawing 3, the number of record nozzles of a head 1 receives the head 1 of the multi-nozzle of the long picture like 5000 nozzles from 256 nozzles. In the case where the ink supply way 41 connected with the common liquid room 8 of a head 1 is arranged like drawing 3 The flow in the common liquid room 8 of the record ink 12 discharged from each nozzle of a head 1 by negative pressure with the suction cap 42 will be concentrated on the field of the connector area 9 of the common liquid room 8 and the ink supply way 41, as the drawing Nakaya mark showed. Consequently, although cellular 47b which was near the connector area 9 among the air bubbles which permeated into the common liquid room 8 is discharged by suction recovery action into the suction cap 42 through the nozzle 5 of a head 1 With the outside of a head 1, the air bubbles 47a and 47c which infiltrated into the location distant from the connector area 9 of the common liquid room 8 are not discharged by suction recovery action with the suction cap 42, either, but the problem of it becoming impossible to recover a stable discharge condition as a result generates them by it.

[0045] Then, by supplying ink to a multi-nozzle head with many record nozzles through the ink supply unit 40 connected with the common liquid room 8 on two ink supply ways 41a and 41b, as shown in drawing 2 The flow in the common liquid room 8 of the record ink 12 discharged from each nozzle of a head 1 with the suction cap 42 at the time of negative pressure generating Arrow head IN It can decentralize in the common liquid room 8 like, the air bubbles 47a, 47b, and 47c which have infiltrated into every place in the common liquid room 8 as a result can be made to discharge out of a head 1 altogether, and the stable regurgitation recoverability ability can be attained now.

[0046] The configuration of the ink supply unit 40 which has two or more ink supply ways 41 connected with the common liquid room 8 of a head 1 here Reduction-izing of the amount of waste ink discharged from the nozzle 5 of a head 1 at the time of suction recovery action, Moreover, it connects with the ink delivery pipe 20 side by one place from the ink supply unit 40, small [of an ink supply system configuration], and simple nature. The configuration of 1 connected with the common liquid room 8 side of a head 1 by two or more places - N is adopted, and it can really by resin, such as polyphenylene oxide (noryl: trademark of a G.E. company), manufacture easily and cheaply by molding.

[0047] Moreover, the number and location of the ink supply way 41 which are connected with the common liquid room 8 of a head 1 should just decide to become the optimal from this ink supply unit 40 by the number [of a head 1] of record nozzles, record nozzle pitch, and common liquid room configuration. In addition, according to this invention persons' experimental result, in the case of number of record nozzles 512 nozzle, and the ink jet head of the Bubble Jet of record nozzle pitch 400dpi, two are enough as the ink supply way 41, and it has checked that the cellular removal nature in the common liquid room 8 could be attained on the conditions whose suction cap internal pressure is 0.1 - 0.7atm extent.

[0048] Drawing 4 is a graph for explaining the further effectiveness of the ink jet equipment of this invention. It sets to drawing 4 and is the suction force PS in the suction cap 42. The relation of the

amount Q of nozzle discharge waste ink discharged from each nozzle 5 of a head 1 is shown at the time of suction recovery action.

[0049] Curve M2 of the inside of drawing 4, and a continuous line Suction force PS in the suction cap 42 until it carries out suction discharge of the air bubbles which permeated into the common liquid room 8 when the ink supply unit 40 which made two the ink supply way 41 which the common liquid room 8 of a head 1 connects was formed in a head 1 from the nozzle 5 of a head 1. The amount of nozzle discharge ink from a head 1 is shown. Moreover, curve M3 of the inside of drawing 4, and an alternate long and short dash line It is a thing at the time of forming the ink supply unit 40 which made three the ink supply way 41 connected with the common liquid room 8 of a head 1 in a head 1 to the same head.

[0050] It is the suction force P0 in the suction cap 42 so that a graph may show. Each amount Q2 and Q3 of nozzle discharge ink of a case is set to $Q2 > Q3$. Since it was made better [to distribute the flow of the ink in the common liquid room 8 at the time of suction recovery action] in order to carry out suction removal of the air bubbles in the common liquid room 8, as for three, the cellular removal engine performance of number of ink supply ways improves from two. -izing also of the amount of nozzle discharge ink can be carried out [****], and the recovery time further spent on suction recovery action can also be shortened, and it adds, and is suction force PS. Since reduction-ization can also be attained, the miniaturization of the suction cap 42 and a suction pump 37 and low cost-ization are also realizable.

[0051] Drawing 5 is the top view showing the condition of the suction recovery action of the head 1 in the 2nd operation gestalt of the ink jet equipment of this invention. In drawing 5, the seal rubber 43 for a cap prepared in the suction cap 42 shows the condition of having contacted and sealed to the outside field of the record nozzle of the delivery side of a head 1. The common liquid room 8 which was open for free passage for each nozzle 5 of the head of a head 1 in this operation gestalt, The filter unit 46 which has a filter for preventing permeation of the foreign matter into the common liquid room 8 of a head 1, The ink supply unit 40 which is joined to this filter unit 46, connects with the common liquid room 8 on three ink supply ways 41a, 41b, and 41c, and supplies record ink is formed. The passage resistance Ra, Rb, and Rc of each ink supply ways 41a, 41b, and 41c of the ink supply unit 40 which connects the common liquid room 8 and filter unit 46 of a head 1 is made respectively comparable. That is, the common liquid room 8 of a head 1 and the ink supply unit 40 which has two or more ink supply ways where passage resistance differs, respectively are connected, negative pressure is generated with the suction cap 42 in the case of suction recovery action, the record ink in each nozzle 5 of a head 1 is attracted from the delivery side 11, and discharging performance is recovered. Thus, if regurgitation recovery of a head is performed, the flow in the common liquid room 8 of the record ink 12 discharged from each nozzle of a head 1 is decentralized in the common liquid room 8, as mentioned above, and it can raise the removal engine performance of the air bubbles which infiltrated into every place in the common liquid room 8, and the stable regurgitation recoverability ability can be secured. The amount of the record ink discharged from each nozzle of a head 1 in the case of this suction recovery action The direction of a nozzle with it increases. [near / passage resistance is small and / an ink supply way in distance] Distribution of strength is made also to the flow in the common liquid room 8 of record ink 12, and large and small nonuniformity occurs from each nozzle of a head 1 to the amount of nozzle discharge ink. Moreover, distribution by passage resistance of each ink supply way 41 is made also to the removal nature of the air bubbles which have infiltrated into every place in the common liquid room 8, and the removal engine performance of the air bubbles in the common liquid room 8 connected with the large ink supply way of passage resistance falls.

[0052] Then, by constituting passage resistance of each ink supply way of the ink supply unit 40 which connects the common liquid room 8 and filter unit 46 of a head 1 like this operation gestalt, so that it may become respectively comparable Since the entropy of the strength distribution of the flow of the record ink 12 in the common liquid room 8 of the suction recovery action of a head 1 can be carried out and the entropy of the distribution of the suction removal nature of the air bubbles in the common liquid room 8 and the amount of record ink discharged from each nozzle of a head 1 can be carried out as a result It becomes possible to reduce further the amount of waste ink at the time of recovery action, and recovery action time amount. What is necessary is to change the size of the cross sections d_a , d_b , and d_c

of a supply way by the size of the die length of the supply path die length l_a , l_b , and l_c of each ink supply way, and just to actually constitute, in order to make the passage resistance R_a , R_b , and R_c of each ink supply ways 41a, 41b, and 41c become comparable. What is made larger than the cross section d_b of ink supply way 41b with short ink supply path die length ($l_a > l_b$, $l_c > l_b$, $d_a > d_b$, $d_c > d_b$) constitutes the cross sections d_a and d_c of the ink supply ways 41a and 41c where ink supply path die length is long from this operation gestalt so that the passage resistance R_a , R_b , and R_c of each ink supply ways 41a, 41b, and 41c may become comparable.

[0053]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, at least two ink supply ways are established in the ink supply unit which connects a common liquid room with the ink tank filled up with record ink, and supplies record ink. By connecting the common liquid room and this ink supply way on a head, regurgitation recoverability ability including the suction removal nature of the permeation air bubbles to the common liquid interior of a room of a head can be raised, and further, the amount of waste ink at the time of recovery action and recovery action time amount can be reduced, and it can shorten.

[Translation done.]

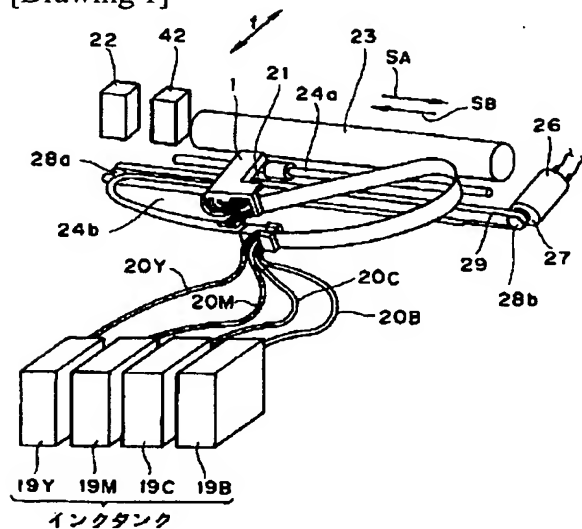
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

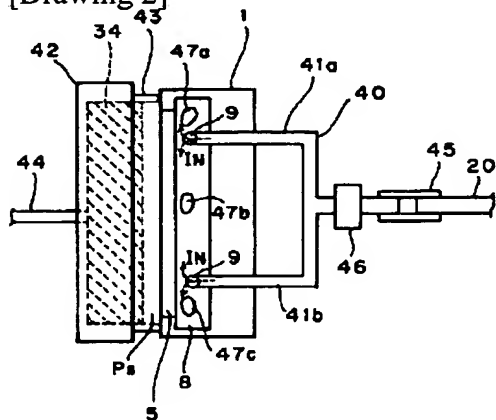
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

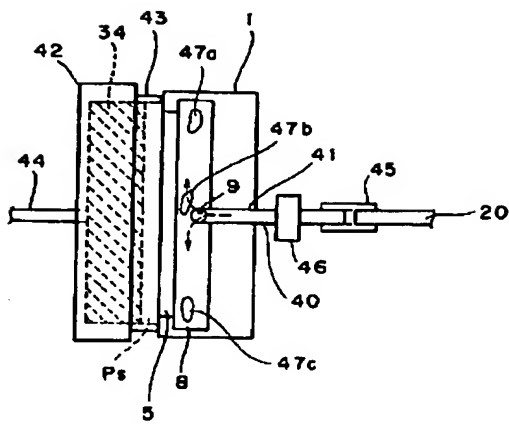
[Drawing 1]



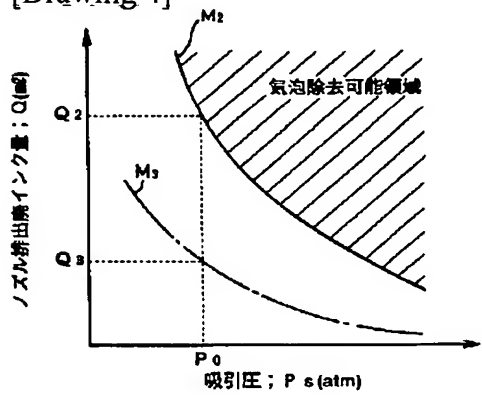
[Drawing 2]



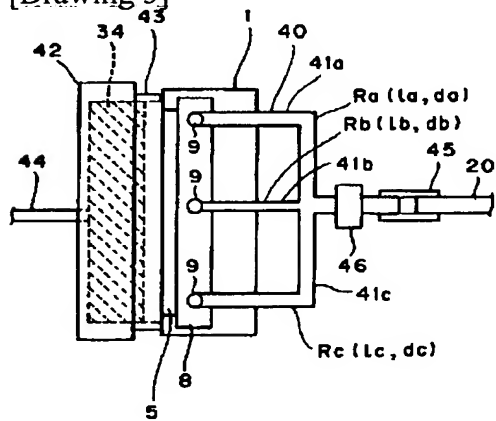
[Drawing 3]



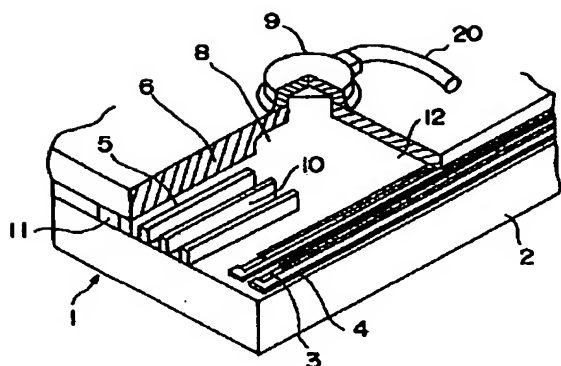
[Drawing 4]



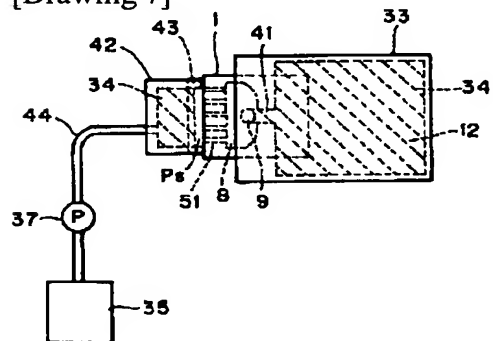
[Drawing 5]



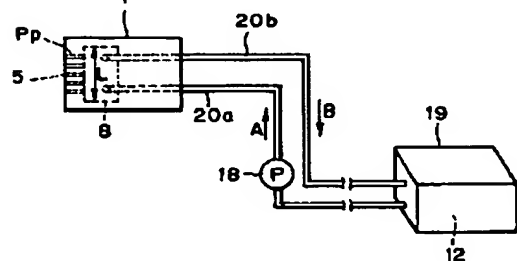
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-138485

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/05
2/175
2/165

B 4 1 J 3/04

1 0 3 B
1 0 2 Z
1 0 2 N

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-302825

(22) 出願日 平成8年(1996)11月14日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 高田 吉宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 志田 昌規

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

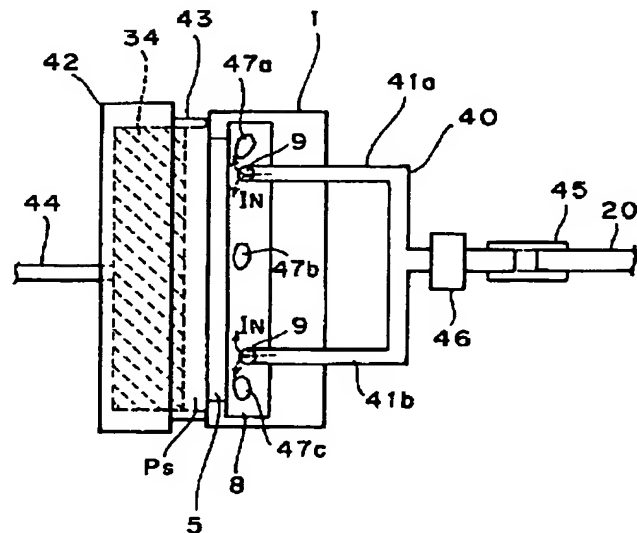
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッドおよびインクジェット装置

(57) 【要約】

【課題】 長尺のマルチノズルヘッドを用いても小型化、低価格化を達成でき、加えて高い吐出回復性能を維持できるインクジェットヘッドとインクジェット装置とを提供する。

【解決手段】 マルチノズル型のインクジェットヘッド1は、インク12を吐出するための複数の記録ノズル5を有し、被記録媒体に対してインクを吐出して記録を行う。このヘッド1には、各ノズル5に連通する共通液室8と、インクを充填したインクタンク19と共通液室8を連結してインクを供給するインク供給ユニット40と、このインク供給ユニット40の共通液室8との連結部に少なくとも2つのインク供給路41が設けられている。インクジェット装置には、上記ヘッド1を装着するための手段としてのキャリッジ21と、キャリッジ21と被記録媒体と



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出するための吐出口を備えた複数のインク流路を配列し、該インク流路内の熱エネルギー発生素子による発泡圧力により被記録媒体に対してインクを吐出して記録を行うマルチノズル型のインクジェットヘッドであって、

前記各インク流路に連通する共通液室と、該共通液室にインクタンクからインクを供給するインク供給ユニットとを含み、該インク供給ユニットは、前記共通液室との連結部に設けられた少なくとも2つのインク供給路を含むことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 前記連結部は、前記インク供給路の数に相当する数のコネクタ部を有することを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッド。

【請求項3】 前記コネクタ部は、前記共通液室に分散配置されていることを特徴とする請求項2記載のインクジェットヘッド。

【請求項4】 前記コネクタ部は、前記複数のインク流路の配列方向に沿って分散配置されていることを特徴とする請求項3記載のインクジェットヘッド。

【請求項5】 前記各インク供給路の流路抵抗は互いに同程度であることを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッド。

【請求項6】 前記一のインク供給路の長さが前記他のインク供給路の長さより相対的に長い場合には、該一のインク供給路の断面積を前記他のインク供給路の断面積よりも相対的に大きくして、前記一のインク供給路の流路抵抗と前記他のインク供給路の流路抵抗とを同程度にしたことを特徴とする請求項5記載のインクジェットヘッド。

【請求項7】 前記インク流路内の熱エネルギー発生素子は、インクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する電気熱変換体であることを特徴とする請求項1～6のいずれかの項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項8】 前記インク吐出口は、前記電気熱変換体の表面に沿う方向に設けられていることを特徴とする請求項7記載のインクジェットヘッド。

【請求項9】 請求項1～8のいずれかの項に記載のインクジェットヘッドを装着する手段と、該ヘッドのインク吐出口面に対して当接、解除可能な吸引回復手段とを含み、該吸引回復手段は前記インク吐出口面に当接し、密閉空間を形成するキャップ手段を含むことを特徴とするインクジェット装置。

【請求項10】 前記装着されたインクジェットヘッドと被記録媒体とを相対移動する移動手段をさらに含むことを特徴とする請求項9記載のインクジェット装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インク吐出口における目詰まり、インク吐出不良等を防止、回復するため

の吐出回復処理を行うインクジェットヘッドおよび該ヘッドの装着が可能なインクジェット装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット装置に用いられるインクジェットヘッドは、一般に、記録用の液滴を吐出する吐出口に記録液を供給するためのノズルおよびこのノズルの一部に設けられるエネルギー作用部と、この作用部にある記録液に作用させる液滴形成用のエネルギーを発生するためのエネルギー発生手段を備えている。

【0003】 このエネルギー発生手段としては、ピエゾ素子等の電気機械変換体を用いたもの、レーザー等の電磁波を照射してそこにある液体に吸収させて発熱させ、この発熱による作用で液滴を吐出、飛翔させるもの、あるいは電気熱変換体等の発熱体等が知られている。

【0004】 なかでも電気熱変換体をエネルギー発生手段に用い、熱エネルギーにより記録液を吐出より吐出させるインクジェットヘッドは、以下のような利点を有する。

【0005】 a) 記録用の液滴を吐出して飛翔用液滴を形成するための吐出口を高密度に配列して、高解像力の記録を行うために好適な構成を容易に取ることが可能である。

【0006】 b) 構造上コンパクト化が容易である。

【0007】 c) その作製に最近の半導体分野における技術の進歩と信頼性の向上が著しいIC技術やマイクロ加工技術の長所を十二分に活用でき、これらの技術を利用することで、長尺化および面状化（2次元化）、吐出口のマルチ化、高密度化がさらに容易で、しかも大量に生産することができ、製造コストも廉価である。

【0008】 エネルギー発生手段に電気熱変換体を用い、半導体製造プロセスを経て製造されたマルチ化された吐出口を有するインクジェットヘッドとしては、各吐出口に対応した液路が設けられ、この液路毎に電気熱変換体が設けられ、かつ各液路に連通している共通液室より記録液が供給される構造を有するものが知られている。このようなインクジェットヘッドの一構成の模式的を図6に示す。

【0009】 このインクジェットヘッドは、エッチング法、蒸着法、スパッタリング法等の半導体製造プロセス工程を経て、基板2上に成膜された電気熱変換体3、電極4、ノズル5、天板6から構成されている。

【0010】 記録用インク12は不図示の液体貯留室（インクタンク）からインク供給パイプ20を通してヘッド1の共通液室8内に供給される。図中、符号9はインク供給管用のコネクタである。

【0011】 共通液室8内に供給されたインク12は毛管現象により液路10内に供給され、液路先端の吐出口面11でメニスカスを形成することにより安定に保持される。

【0012】 ここで電気熱変換体3に通電することによ

り、電気熱変換体面上の記録液が加熱され、インクに発泡現象が発生し、その発泡に伴う圧力により吐出口面11からインク液滴が吐出する。

【0013】上述したような構成により、ノズルの密度は200～600dpiといった高密度のノズル配置で64ノズルから5000ノズルというマルチノズルのインクジェットヘッドを製造することが可能となり、このようなインクジェットヘッドを用いたインクジェット装置により、高速、高精細な記録、大画面記録が可能となる。

【0014】そしてこのようなインクジェット装置には、ヘッドのインク吐出口の中での記録インクの蒸発や温度低下によるインク増粘、ヘッドのノズル内への気泡の浸入、ヘッドの吐出口面への異物の付着等による目詰まり、インク吐出不良を防止、回復するための吐出回復手段がこれまで採用されている。

【0015】図7、図8は従来のインクジェット装置における吐出特性回復手段（以下、吐出回復手段という）の例を示したもので、特開昭61-158467号公報や特開昭62-116152号公報等に開示されている。

【0016】以下図面を参照しながら説明する。図7に示した吐出回復手段は吸引回復方法によるもので、記録インク12を含んだインク吸収体34を内部に充填したインクカートリッジ33をコネクタ9を介して接続したヘッドの例を示してある。ヘッド1の記録動作時に各ノズル5から吐出される記録用インクは、記録動作により共通液室8内の記録インクが消耗される毎に、インクカートリッジ33のインク吸収体34からインク供給路41およびコネクタ9を介して上記共通液室8内へ供給されてヘッド1による記録動作が安定に接続することができる。

【0017】ところで、前述したように、ヘッド1のノズル内の記録インクが蒸発や低温化により増粘してしまったり、ヘッド1のノズル5内や共通液室8内に気泡が浸入してしまったり、ヘッド1の吐出口面11に異物が付着してしまったりした場合にはヘッド1による安定で正常な記録動作ができなくなってしまう。

【0018】そこで、吸引回復方法ではインク吸収体34を有し、インク排出チューブ44を介して吸引ポンプ37に連結された吸引キャップ42をキャップ用シールゴム43を介してヘッド1の吐出口面11の記録ノズルの外側領域に当接、密閉させた後、吸引ポンプ37を駆動し、吸引キャップ42とヘッドの吐出口面の間の密閉空間内の気圧 P_s を大気圧以下の負圧状態にしてヘッド1のノズル内から記録インクを吸引排出させ、廃インクタンク35へ回収するというヘッドの吐出回復処理を行っている。このような吸引回復方式の吐出回復手段は、その構成が簡単で低コスト化に有利なことからこれまで小型のインクジェット記録方式プリンタに数多く採用さ

れている。

【0019】また、図8に示した吐出回復手段は、インク循環方式によるものである。この回復手段では、記録インク12を充填したインクタンク19とヘッド1とが、途中にインク圧送手段18を有するインク圧送用供給パイプ20aとインク循環用供給パイプ20bとを介して連結されている。

【0020】ヘッド1の吐出回復処理時には、インク圧送手段18を駆動してインク圧送パイプ20a内の記録インクを矢印A方向に圧送してヘッド1の共通液室8内に供給し、ヘッドのノズル内の圧力 P_p を大気圧以上の加圧状態にして、ヘッド1のノズル内から記録インクを加圧排出させるようにしている。

【0021】ヘッド1の共通液室8内に圧送された記録インクの残りは循環用インク供給パイプ20bを介して、矢印B方向に圧送させて、インクタンク19内へと回収するようにしている。

【0022】このようなインク循環方式の吐出回復手段は、ヘッドの目詰まり、インク吐出不良状態からの吐出回復性能がそれ以前の吸引回復方式の吐出回復手段より高く、特にヘッド1の共通液室8内に浸入した気泡の除去性に優れていることから、記録ノズル数が256ノズル以上の共通液室8の長さLが長いヘッドを用いた高速記録用、大画面記録用のインクジェット装置に採用されてきている。

【0023】ところで、近年、インクジェットプリンタの高速記録化、低価格化、小型化に対する要求はますます高くなってきており、記録ノズル数が256ノズル以上のヘッドを採用した高速記録が可能で低価格、小型のプリンタ等のインクジェット装置の製品化が望まれている。

【0024】しかしながら、前述したように、記録ノズル数が256ノズル以上のヘッドに対する吐出回復性能を維持するためにインク循環方式の吐出回復手段を採用すると、特にC、M、Y、Kインクを用いたフルカラー記録対応の場合には、インク圧送手段としてのインク加圧ポンプとインク循環用のインク供給パイプとを4色分、それぞれ独立に設けなければならないことから装置構成が大きくなり、また低価格化の実現がコスト面から難しいという問題がある。

【0025】また、記録ノズル数が256ノズル以上のマルチノズルヘッドに吸引回復方式の吐出回復手段を採用すると、吐出回復性能の低下を招き、特に長さの長い共通液室8内に浸入した気泡を吸引除去することが難しいという問題が発生する。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は、高速記録のために記録ノズル数が256ノズルから5000ノズルといった長尺のマルチノズルヘッドを用いても小型化、低価格化を達成でき、加えて高い吐出回復性能

を維持できるインクジェットヘッドとインクジェット装置とを提供する。

【0027】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のインクジェット装置は、インクを吐出するための複数の記録ノズルを有し、被記録媒体に対してインクを吐出して記録を行うマルチノズルインクジェットヘッドと、ヘッド上に設けられ、ヘッドの各ノズルに連通した共通液室と、記録インクを充填したインクタンクと共通液室を連結して記録インクを供給するインク供給ユニットと、このヘッドの吐出口面に対して当接、解除可能で、当接時はヘッドの吐出口面の吐出口の外側領域部で当接して密閉空間を形成し、ヘッドの吐出口内の記録インクを吸引可能な吐出回復手段と設け、上記インク供給ユニットに少なくとも2つのインク供給路を設けてヘッド上の共通液室とこのインク供給路を連結したことを特徴とする。

【0028】すなわち、本発明は、インクを吐出するための吐出口を備えた複数のインク流路を配列し、該インク流路内の熱エネルギー発生素子による発泡圧力により被記録媒体に対してインクを吐出して記録を行うマルチノズル型のインクジェットヘッドであって、前記各インク流路に連通する共通液室と、該共通液室にインクタンクからインクを供給するインク供給ユニットとを含み、該インク供給ユニットは、前記共通液室との連結部に設けられた少なくとも2つのインク供給路を含むことを特徴とする。

【0029】ここで、前記連結部は、前記インク供給路の数に相当する数のコネクタ部を有してもよい。コネクタ部は、前記共通液室に分散配置されてもよく、前記コネクタ部は、前記複数のインク流路の配列方向に沿って分散配置されてもよい。

【0030】また、前記各インク供給路の流路抵抗は互いに同程度が望ましい。前記一のインク供給路の長さが前記他のインク供給路の長さより相対的に長い場合には、該一のインク供給路の断面積を前記他のインク供給路の断面積よりも相対的に大きくして、前記一のインク供給路の流路抵抗と前記他のインク供給路の流路抵抗とを同程度にしてもよい。

【0031】前記インク流路内の熱エネルギー発生素子は、インクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する電気熱変換体であってもよい。

【0032】前記インク吐出口は、前記電気熱変換体の表面に沿う方向に設けられてもよい。

【0033】また、本発明のインクジェット装置は、上記インクジェットヘッドを装着する手段と、該ヘッドのインク吐出口面に対して当接、解除可能な吸引回復手段とを含み、該吸引回復手段は前記インク吐出口面に当接し、密閉空間を形成するキャップ手段を含むことを特徴とする。

【0034】ここで、前記装着されたインクジェットヘッドと被記録媒体とを相対移動する移動手段をさらに含んでもよい。

【0035】本発明によれば、記録ノズル数が例えば256ノズルから5000ノズルといった長尺のマルチノズルヘッドを用いても、吸引回復方式の吐出回復手段を採用できるので、インクジェット装置の小型化、低価格化を達成できる。さらに、ヘッドの共通液室内への浸入気泡の吸引除去性能を含めた吐出回復性能を向上させることができるので、回復動作時の廃インク量、回復動作時間をも削減し、短縮化することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明のインクジェットヘッドの実施形態を詳細に説明する。

【0037】(第1の実施形態)図1は、本発明のインクジェット装置の一実施形態の構成を示した模式的斜視図であり、図1においては、ヘッド1と、紙等の被記録媒体(不図示)の記録面を形成・保持するためのプラテンローラ23との間を、連続紙またはカット紙形態の被記録媒体が、ピンチローラ(不図示)によりプラテンローラ23に押し当てられながら搬送される。ヘッド1はキャリッジ21の上に搭載されており、2本のガイドレール24aおよび24bに沿って図中 S_A 、 S_B 方向にシリアルスキャン駆動され、その過程で被記録媒体に対する記録が行われる。このキャリッジ21は、プーリ28aと28bとの間に設けられたベルト29およびプーリ28aを介して、モータ26の軸27に接続され、モータ26の回転に応じて S_A 、 S_B 方向の駆動が行われる。

【0038】ヘッド1は、例えば、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)およびブラック(B)の4色に対応して4つの記録ユニットを有する。Y、M、CおよびBの記録を行う記録ユニットには、独立してインク供給経路が設けられ、それぞれインク供給パイプ20Y、20M、20C、20Bを介してインクタンク19Y、19M、19C、19Bからイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のインクが供給される。

【0039】キャッピング手段22と吸引キャップ42はヘッドによる記録画像領域外に設けられ、吸引キャップ42による吐出回復動作は、ヘッド1を搭載したキャリッジ21がホームポジションHPの位置まで移動した後、吸引キャップ42がヘッド1と対向した状態で、吸引キャップ42が矢印f方向に移動してヘッド1の吐出口面に当接した後に行われる。

【0040】また、キャッピング手段22によるキャッピング動作は、同様に、キャッピングポジションCPの位置までキャリッジ21が移動した後、キャッピング手段22とヘッド1とが対向した状態でキャッピング手段22が矢印f方向に移動して、ヘッド1の吐出口面に当接して行われる。

【0041】次に、本発明のインクジェット装置における吸引回復方式の吐出回復動作を図2および図3で説明する。

【0042】図2は、図1に示したヘッド1の吸引回復動作の状態を示す平面図である。図2において、吸引キャップ42に設けたキャップシール用ゴム43はヘッド1の吐出口面の記録ノズルの外側領域に当接、密閉した状態を示している。

【0043】ヘッド1にはヘッドの各ノズル5に連通した共通液室8と、この共通液室8内への異物の浸入を防止するためのフィルタを有するフィルタユニット46と、このフィルタユニット46と接合され2つのインク供給路41a、41bで共通液室8と連結して記録インクを供給するインク供給ユニット40が設けられている。また、フィルタユニット46はパイプコネクタ45により、インクタンクに連結したインク供給パイプ20に接続されている。

【0044】すなわち、前述したように吸引回復方式の吐出回復動作においては、インク排出チューブ44を介して吸引ポンプ37に連結された吸引キャップ42を、キャップ用シールゴム43を介してヘッド1の吐出口面11の記録ノズルの外側領域に当接、密閉させた後、吸引ポンプ37を駆動して吸引キャップ42とヘッドの吐出口面との間の密閉空間内の気圧 P_s を大気圧以下の負圧状態にしてヘッド1のノズル内から記録インクを吸引排出させて、ヘッドの吐出回復処理を行うようにしている。しかしながら、図3に示したように、ヘッド1の記録ノズル数が256ノズルから5000ノズルといったような長尺のマルチノズルのヘッド1に対しては、ヘッド1の共通液室8へ連結したインク供給路41が図3のように配置されている場合では、吸引キャップ42による負圧によりヘッド1の各ノズルから排出される記録インク12の共通液室8内での流れは、図中矢印で示したように共通液室8とインク供給路41とのコネクタ部9の領域に集中してしまう。その結果、共通液室8内へ浸入した気泡のうち、コネクタ部9の近傍にあった気泡47bは、吸引回復動作によりヘッド1のノズル5を介して、吸引キャップ42内へと排出されるが、共通液室8のコネクタ部9から遠い場所に浸入した気泡47a、47cは、吸引キャップ42による吸引回復動作によってもヘッド1外へとは排出されず、結果として、安定な吐出状態に回復させることができなくなるという問題が発生する。

【0045】そこで、図2に示したように、記録ノズル数の多いマルチノズルヘッドに対して、2つのインク供給路41a、41bで共通液室8と連結したインク供給ユニット40を介してインクを供給することにより、吸引キャップ42により負圧発生時に、ヘッド1の各ノズルから排出される記録インク12の共通液室8内での流れを、矢印 I_H のように共通液室8内で分散化でき、結

果として共通液室8内の各所に浸入してきた気泡47a、47b、47cを全てヘッド1外へと排出させることができ、安定した吐出回復性能を達成できるようになる。

【0046】ここで、ヘッド1の共通液室8と連結する複数のインク供給路41を有するインク供給ユニット40の構成は、吸引回復動作時にヘッド1のノズル5から排出される廃インク量の低減化、またインク供給ユニット40、インク供給系構成の小型、簡略性からインク供給パイプ20側とは1ヶ所で連結し、ヘッド1の共通液室8側とは複数ヶ所で連結した1～Nの構成を採用しており、ポリフェニレンオキシド（ノリル：G. E. 社の商標）等の樹脂による一体成型により、容易にかつ安価に製造することができる。

【0047】また、このインク供給ユニット40からヘッド1の共通液室8へ連結するインク供給路41の数および位置は、ヘッド1の記録ノズル数、記録ノズルピッチ、共通液室構成によって最適となるように決めればよい。なお、本発明者らの実験結果によれば、記録ノズル数512ノズル、記録ノズルピッチ400dpiのバブルジェット方式のインクジェットヘッドの場合、吸引キャップ内圧が0.1～0.7atm程度の条件では、インク供給路41は2本で十分であり、共通液室8内の気泡除去性が達成できることが確認できた。

【0048】図4は本発明のインクジェット装置のさらなる効果を説明するためのグラフである。図4において、吸引キャップ42内の吸引圧 P_s と吸引回復動作時、ヘッド1の各ノズル5から排出されるノズル排出廃インク量Qの関係が示されている。

【0049】図4中、実線の曲線 M_2 はヘッド1の共通液室8の連結するインク供給路41を2本にしたインク供給ユニット40をヘッド1に設けた場合に、共通液室8内へ浸入した気泡をヘッド1のノズル5から吸引排出するまでの吸引キャップ42内の吸引圧 P_s とヘッド1からのノズル排出インク量を示したものである。また、図4中、一点鎖線の曲線 M_3 は同じヘッドに対して、ヘッド1の共通液室8へ連結するインク供給路41を3本にしたインク供給ユニット40をヘッド1に設けた場合のものである。

【0050】グラフからわかるように、吸引キャップ42内の吸引圧 P_0 の場合のそれぞれのノズル排出インク量 Q_2 、 Q_3 は $Q_2 > Q_3$ となり、共通液室8内の気泡を吸引除去するためには吸引回復動作時の共通液室8内のインクの流れを分散させた方がよいことから、インク供給路の数が2本より3本の方が、気泡除去性能が向上して、ノズル排出インク量も低減化でき、さらに吸引回復動作に費やす回復時間も短縮化でき、加えて吸引圧 P_s の低減化も図れることから吸引キャップ42、吸引ポンプ37の小型化、低コスト化も実現することができる。

【0051】図5は本発明のインクジェット装置の第2の実施形態におけるヘッド1の吸引回復動作の状態を示す平面図である。図5において、吸引キャップ42に設けたキャップ用シールゴム43は、ヘッド1の吐出口面の記録ノズルの外側領域に当接、密閉した状態を示している。本実施形態においては、ヘッド1のヘッドの各ノズル5に連通した共通液室8と、ヘッド1の共通液室8内への異物の浸入を防止するためのフィルタを有するフィルタユニット46と、このフィルタユニット46と接合され、3つのインク供給路41a、41b、41cで共通液室8と連結して記録インクを供給するインク供給ユニット40を設け、ヘッド1の共通液室8とフィルタユニット46とを連結するインク供給ユニット40の各インク供給路41a、41b、41cの流路抵抗 R_a 、 R_b 、 R_c をそれぞれ同程度となるようにしている。すなわち、ヘッド1の共通液室8と、それぞれ流路抵抗の異なる複数のインク供給路を有するインク供給ユニット40とを連結し、吸引回復動作の際に吸引キャップ42により負圧を発生させ、ヘッド1の各ノズル5内の記録インクを吐出口面11から吸引し、吐出性能を回復させる。このようにしてヘッドの吐出回復処理を行うと、ヘッド1の各ノズルから排出される記録インク12の共通液室8内での流れは前述したように共通液室8内で分散化され、共通液室8内の各所に浸入した気泡の除去性能を向上させることができ、安定した吐出回復性能を確保できる。この吸引回復動作の際に、ヘッド1の各ノズルから排出される記録インクの量は、流路抵抗が小さくインク供給路に距離的に近いノズルの方が多くなり、記録インク12の共通液室8内での流れにも強弱の分布ができ、ヘッド1の各ノズルからのノズル排出インク量に大小のムラが発生し、また共通液室8内の各所に浸入してきた気泡の除去性にも各インク供給路41の流路抵抗による分布ができ、流路抵抗の大きいインク供給路に連結した共通液室8内の気泡の除去性能が低下する。

【0052】そこで、本実施形態のように、ヘッド1の共通液室8とフィルタユニット46とを連結するインク供給ユニット40の各インク供給路の流路抵抗をそれぞれ同程度となるように構成することにより、ヘッド1の吸引回復動作の共通液室8内での記録インク12の流れの強弱分布を一様化でき、その結果共通液室8内の気泡の吸引除去性、ヘッド1の各ノズルから排出される記録インク量の分布を一様化できるので、回復動作時の廃インク量、回復動作時間をさらに低減することが可能となる。実際に、各インク供給路41a、41b、41cの流路抵抗 R_a 、 R_b 、 R_c を同程度となるようにするためには、各インク供給路の供給経路長さ l_a 、 l_b 、 l_c の長さの大小により供給路の断面積 d_a 、 d_b 、 d_c の大小を異ならせて構成すればよい。本実施形態ではインク供給経路長さの長いインク供給路41a、41cの断面積 d_a 、 d_c を、インク供給経路長さの短いインク

供給路41bの断面積 d_b よりも大きくする($l_a > l_b$ 、 $l_c > l_b$ 、 $d_a > d_b$ 、 $d_c > d_b$)ことにより、各インク供給路41a、41b、41cの流路抵抗 R_a 、 R_b 、 R_c が同程度となるように構成している。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、記録インクを充填したインクタンクと共通液室を連結して記録インクを供給するインク供給ユニットに少なくとも2つのインク供給路を設け、ヘッド上の共通液室とこのインク供給路を連結することにより、ヘッドの共通液室内への浸入気泡の吸引除去性を含めた吐出回復性能を向上させることができ、さらに回復動作時の廃インク量、回復動作時間を低減、短縮化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット装置の第1の実施形態の構成を示した模式的斜視図である。

【図2】図1に示したインクジェット装置の模式的側面図である。

【図3】従来のインクジェット装置の問題点を説明するための模式的側面図である。

【図4】本実施形態におけるインクジェット装置の吸引圧とノズル排出廃インク量の関係を示すグラフである。

【図5】本発明のインクジェット装置の第2の実施形態の模式的側面図である。

【図6】従来技術によるインクジェットヘッドの模式的斜視図である。

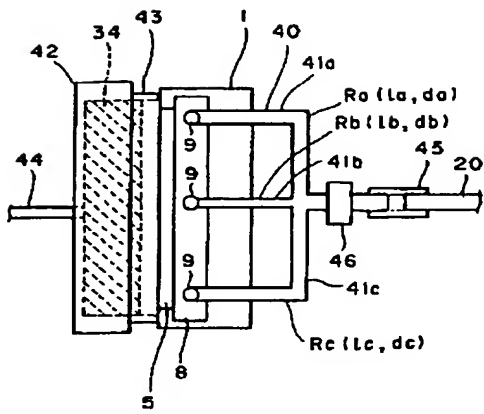
【図7】従来技術によるインクジェット装置の模式的側面図である。

【図8】従来技術によるインクジェット装置の模式的側面図である。

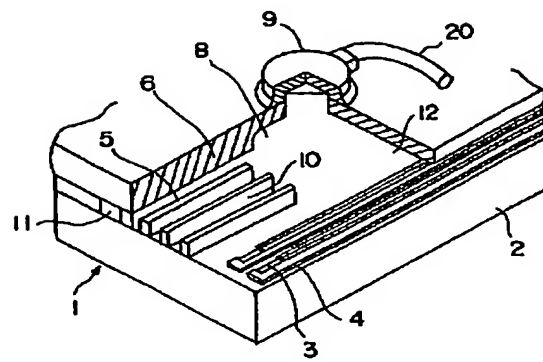
【符号の説明】

- 1 ヘッド
- 2 基板
- 3 電気熱変換体
- 4 電極
- 5 ノズル
- 6 天板
- 8 共通液室
- 9 コネクタ
- 10 液路
- 11 吐出口面
- 12 インク
- 13 吐出口
- 14 記録インク滴
- 18 インク圧送手段
- 19, 19B, 19C, 19M, 19Y インクタンク
- 20, 20a, 20b, 20B, 20C, 20M, 20Y インク供給パイプ
- 21 キャリッジ
- 22 キャッピング手段

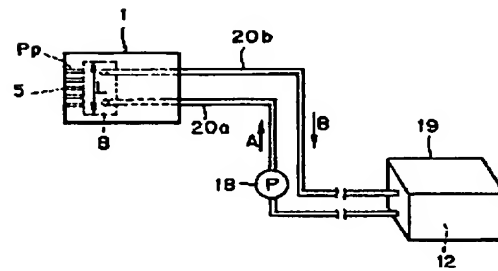
【図5】



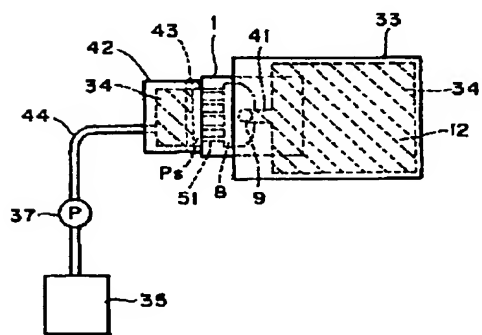
【図6】



【図8】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.